



Attorney Docket
033082M170

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Shori Mokuo
Serial No. : 10/645,570 Art Unit : To Be Assigned
Filed : August 22, 2003 Examiner : To Be Assigned
For : PROCESSING LIQUID TANK AND PROCESSING SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Commissioner For Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir :

The above-referenced patent application claims priority benefit from the foreign patent application listed below:

Application No. 2002-243049, filed in JAPAN on August 23, 2002.

In support of the claim for priority, attached are certified copies of the Japanese priority applications.

Respectfully submitted,
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263
1850 M Street, NW – Suite 800
Washington, DC 20036
Telephone : 202/263-4300
Facsimile : 202/263-4329

Date : March 31, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 8月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-243049

[ST.10/C]:

[JP2002-243049]

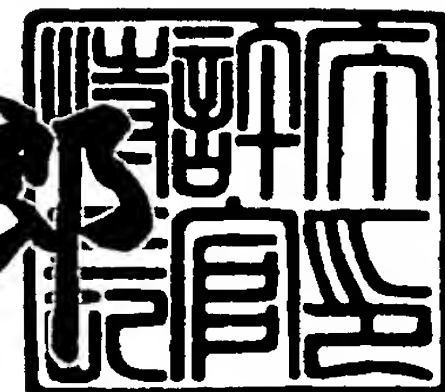
出 願 人
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039223

【書類名】 特許願

【整理番号】 TKL02032

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 杵尾 勝利

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101557

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩原 康司

【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

【識別番号】 100096389

【弁理士】

【氏名又は名称】 金本 哲男

【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

【識別番号】 100095957

【弁理士】

【氏名又は名称】 亀谷 美明

【電話番号】 03-5919-3808

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040268

【書類名】 明細書

【発明の名称】 処理液用タンク及び処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の処理液を貯留する処理液用タンクであって、
処理液用タンク内に内筒を備え、
前記内筒の外側に処理液を貯留し、
前記処理液中に、熱媒を通す配管を配置したことを特徴とする、処理液用タンク。

【請求項 2】 前記内筒の周囲に筒状の整流板を備え、
前記処理液を前記筒状の整流板の内側に沿って下降させ、前記整流板の下部と前記処理液用タンクの底面との間を通過させた後、前記整流板の外側に沿って上昇させる流路、若しくは前記処理液を前記整流板の外側に沿って下降させ、前記整流板の下部と前記処理液用タンクの底面との間を通過させた後、前記整流板の内側に沿って上昇させる流路を形成させ、
前記流路に前記配管を配置したことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理液用タンク。

【請求項 3】 前記配管内を通る熱媒の流れと、前記処理液の流れを、互いに逆方向にしたことを特徴とする、請求項 2 に記載の処理液用タンク。

【請求項 4】 処理液用タンク内を上下に仕切る邪魔板を備え、
前記配管及び整流板を前記邪魔板の下方に配置し、
前記整流板の内側の領域若しくは外側の領域から、前記邪魔板の下方の処理液を抜き出し、前記邪魔板上方の処理液と混合させずに導出させる導出管を設けたことを特徴とする、請求項 2 又は 3 に記載の処理液用タンク。

【請求項 5】 前記邪魔板は、前記内筒若しくは前記処理液用タンクの内壁に支持され、
前記整流板は前記邪魔板に支持されることを特徴とする、請求項 4 に記載の処理液用タンク。

【請求項 6】 前記邪魔板を傾斜させて配置し、
前記導出管を、前記邪魔板の上部側に設けたことを特徴とする、請求項 4 又は

5 に記載の処理液用タンク。

【請求項 7】 前記整流板の外側の領域に、前記配管を螺旋状に形成したことを特徴とする、請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載の処理液用タンク。

【請求項 8】 前記整流板の内側の領域に、前記配管を螺旋状に形成したことを特徴とする、請求項 2 ～ 7 のいずれかに記載の処理液用タンク。

【請求項 9】 前記配管を複数本備え、それらを略平行に配置したことを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の処理液用タンク。

【請求項 10】 螺旋状に形成した配管を複数備え、
前記整流板の外側の領域、前記整流板の内側の領域のうち、前記処理液の流れの下流側となる領域においては、複数の配管を処理液用タンクの中央から離れる方向に横に並べて配置し、上流側となる領域においては、複数の配管を縦方向に並べて配置したことを特徴とする、請求項 7 又は 8 に記載の処理液用タンク。

【請求項 11】 前記複数の配管のうち少なくとも 1 つの配管は、冷熱媒を通す状態と、温熱媒を通す状態とを切り換え可能な構成としたことを特徴とする、請求項 9 又は 10 に記載の処理液用タンク。

【請求項 12】 前記処理液用タンク及び前記配管は、それぞれの接液面が耐薬液性樹脂によって形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の処理液用タンク。

【請求項 13】 前記内筒の内部に、処理液を貯留する構成としたことを特徴とする、請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の処理液用タンク。

【請求項 14】 請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の処理液用タンクと、被処理体を処理する処理部と、前記処理液用タンクから前記処理部に処理液を供給する処理液供給ラインを備えることを特徴とする、処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば洗浄液などの処理液を貯留する処理液用タンク、及び処理液用タンクに貯留した処理液を供給して被処理体の洗浄処理などを行う処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という）に対して、所定温度にした処理液を供給して処理を施す基板処理装置が使用される。かかる処理液の温度を調節する構成として、例えば、処理液をタンクからウェハに供給するラインに、熱交換器を介設するものがある。他に、かかる構成として、例えば、処理液をタンクに貯留して、タンクの外面に備えたヒータによってタンク内の処理液を加熱するものが用いられる。この場合、タンクは、ヒータの熱を処理液に効率良く伝達するため、SUS鋼等の金属によって形成される。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の処理液用タンク及び処理装置にあっては、熱交換器を供給ラインに介設する場合、熱交換器を設置するスペースが多く取られてしまう問題があった。また、供給ライン内の処理液を新液に交換する際には、タンクの内部に残留している処理液を排液するほか、さらに、熱交換器の内部に残留している処理液も排液するので、排液の量が多く経済性が悪かった。

【 0 0 0 4 】

また、酸性又はアルカリ性の薬液を、タンクの外面に備えたヒータによって加熱する場合、タンクを形成するSUS鋼等の金属に腐食が生じ、メタルコンタミネーションが発生してウェハが汚染される問題があった。そのため、タンク内の接液面に、電解研磨処理等の金属の溶出を抑制する表面処理加工を施す必要があり、高コストになる懸念があった。

【 0 0 0 5 】

従って、本発明の目的は、タンク及び熱交換器に必要なスペースを小さくでき、かつ、低コストを実現できる処理液用タンク及び処理装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明によれば、所定の処理液を貯留する処理液用タンクであって、処理液用タンク内に内筒を備え、前記内筒の外側に処理液を貯留し、前記処理液中に、熱媒を通す配管を配置することを特徴とする、処理液用タンクが提供される。かかる処理液用タンクにあっては、熱交換器を供給ラインに介設する場合と比較して、タンク及び熱交換器に必要なスペースを小さくできる。また、供給ライン内の処理液を新液に交換する際に、タンク及び熱交換器の内部に残留する処理液を排液する場合と比較して、排液の量が少ないので、処理液にかかるコストを低減できる。なお、熱媒としては、水、シリコンオイル等が使用される。

【 0 0 0 7 】

さらに、前記内筒の周囲に筒状の整流板を備え、前記処理液を前記筒状の整流板の内側に沿って下降させ、前記整流板の下部と前記処理液用タンクの底面との間を通過させた後、前記整流板の外側に沿って上昇させる流路、若しくは前記処理液を前記整流板の外側に沿って下降させ、前記整流板の下部と前記処理液用タンクの底面との間を通過させた後、前記整流板の内側に沿って上昇させる流路を形成させ、前記流路に前記配管を配置することが好ましい。

【 0 0 0 8 】

また、前記配管内を通る熱媒の流れと、前記処理液の流れを、互いに逆方向にすることが好ましい。この場合、熱媒の熱を処理液に効率良く伝達することができる。

【 0 0 0 9 】

なお、処理液用タンク内を上下に仕切る邪魔板を備え、前記配管及び整流板を前記邪魔板の下方に配置し、前記整流板の内側の領域若しくは外側の領域から、前記邪魔板の下方の処理液を抜き出し、前記邪魔板上方の処理液と混合させずに導出させる導出管を設けることとしても良い。また、前記邪魔板は、前記内筒若しくは前記処理液用タンクの内壁に支持され、前記整流板は前記邪魔板に支持されることが好ましい。前記邪魔板を傾斜させて配置し、前記導出管を、前記邪魔板の上部側に設けても良い。

【 0 0 1 0 】

さらに、前記整流板の外側の領域に、前記配管を螺旋状に形成することが好ましい。前記整流板の内側の領域に、前記配管を螺旋状に形成することとしても良い。

【 0 0 1 1 】

また、前記配管を複数本備え、それらを略平行に配置することが好ましい。螺旋状に形成した配管を複数備え、前記整流板の外側の領域、前記整流板の内側の領域のうち、前記処理液の流れの下流側となる領域においては、複数の配管を処理液用タンクの中央から離れる方向に横に並べて配置し、上流側となる領域においては、複数の配管を縦方向に並べて配置することとしても良い。

【 0 0 1 2 】

前記複数の配管のうち少なくとも1つの配管は、冷熱媒を通す状態と、温熱媒を通す状態とを切り換え可能な構成であることとしても良い。そうすれば、処理液を加熱する他、常温付近に温調する状態や、冷却する状態に切り換えることができる。

【 0 0 1 3 】

前記処理液用タンク及び前記配管は、それぞれの接液面が耐薬液性樹脂によって形成されていることが好ましい。この場合、メタルコンタミネーションが発生する虞がない。また、金属の溶出を抑制する表面処理加工を施す必要がなく、コストダウンを図ることができる。なお、例えば耐薬液性を有するフッ素樹脂製の配管は、曲げ半径に制約があるが、螺旋状に形成することにより、処理液を温度調節するために必要な表面積を形成することができる。

【 0 0 1 4 】

前記内筒の内部に、処理液を貯留する構成としても良い。例えば、内筒の内部に未使用の新液を貯留すれば、新液に内筒外の処理液の温度が伝導するようにして、新液を内筒外の処理液の温度付近に温調しておくことにより、新液を補充した際に、早く所定温度に温度調節することができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明によれば、請求項1～13のいずれかに記載の処理液用タンクと、被処理体を処理する処理部と、前記処理液用タンクから前記処理部に処理液を

供給する処理液供給ラインを備えることを特徴とする、処理装置が提供される。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、被処理体としてのウェハを洗浄するように構成された基板処理装置に基づいて説明する。図 1 に示すように、基板処理装置 1 は、固定された外側チャンバー 5 と、外側チャンバー 5 の内側と外側に水平方向に移動する内側チャンバー 6 から構成される、処理部としての二重チャンバー 8 を備えている。また、複数枚、例えば 2 5 枚のウェハ W を、互いに平行に等間隔で並べて保持し、回転させるロータ回転機構 1 0 を備えている。ロータ回転機構 1 0 は、二重チャンバー 8 の内側と外側に水平方向に移動することができる。

【 0 0 1 7 】

外側チャンバー 5 は、図示しないフレームによって所定位置に支持された筒状体 5 a と、筒状体 5 a の両端面にそれぞれ固定されたリング部材 5 b, 5 c によって形成されている。筒状体 5 a の上方には、水平方向に多数の処理流体吐出口 1 2 が形成された処理流体吐出ノズル 1 3 が配設されている。筒状体 5 a の下方には、外側チャンバー 5 内からの処理液の排液及び排気を行う排出管 1 4 が配設されている。

【 0 0 1 8 】

リング部材 5 b には、二重チャンバー 8 内にロータ回転機構 1 0 が進入又は退出するためのロータ回転機構入出口 1 7 が形成されている。このロータ回転機構入出口 1 7 は、二重チャンバー 8 内からロータ回転機構 1 0 が退出しているときは、図示しない蓋体によって開閉自在となっている。ロータ回転機構入出口 1 7 の内周面には、環状のシール機構 1 8 が配設されている。また、リング部材 5 b の外側には、ロータ回転機構入出口 1 7 の下部に位置する液受け 2 1 が設けられており、ウェハ W の処理後に二重チャンバー 8 内からロータ回転機構 1 0 を退出させる際に、シール機構 1 8 等に付着した処理液を液受け 2 1 で受け止めるようになっている。

【 0 0 1 9 】

リング部材 5 c には、外側チャンバー 5 内に内側チャンバー 6 が進入又は退出するための内側チャンバー入出口 2 7 が形成されている。内側チャンバー入出口 2 7 の内周面には、環状のシール機構 2 8 が配設されている。リング部材 5 c の外側には、内側チャンバー 6 を洗浄するクリーニング機構 3 0 が配設されている。内側チャンバー 6 は、外側チャンバー 5 内から退出するとクリーニング機構 3 0 を囲繞する状態となる。

【 0 0 2 0 】

クリーニング機構 3 0 は、外側チャンバー 5 内から退出した内側チャンバー 6 に囲繞される筒状体 3 0 a と、筒状体 3 0 a のリング部材 5 c 側の端面に形成され、内側チャンバー入出口 2 7 の内周面に囲繞される状態に配設された円盤 3 0 b と、筒状体 3 0 a の他端面に形成されたリング部材 3 0 c から構成されている。筒状体 3 0 a には、筒状体 3 0 a の外周側、即ち筒状体 3 0 a を囲む内側チャンバー 6 の内周に向かってガスを吐出するガス吐出ノズル 3 2 と、筒状体 3 0 a を囲む内側チャンバー 6 の内周と筒状体 3 0 a の外周とに挟まれた空間から雰囲気気を排気する排気管 3 4 が設けられている。円盤 3 0 b には、外側チャンバー 5 内に洗浄液及びガスを吐出する洗浄液吐出ノズル 3 6 と、外側チャンバー 5 内の雰囲気気を排気する排気管 3 8 が設けられている。以上のように構成されたクリーニング機構 3 0 は、退避位置に移動した内側チャンバー 6 の内周面を、ガス吐出ノズル 3 2 から供給されるガスによって洗浄する。

【 0 0 2 1 】

内側チャンバー 6 は、リング部材 5 b の中央から筒状体 5 a の内部に移動可能な大きさに形成され、ロータ回転機構 1 0 の外周を囲繞することが可能な大きさに形成され、さらに、筒状体 3 0 a の外周を囲繞することが可能な大きさに形成された筒状体 6 a と、筒状体 6 a の両端面にそれぞれ固定されたリング部材 6 b , 6 c から構成されている。筒状体 6 a の上方には、水平方向に多数の処理液吐出口 4 2 が形成された処理流体吐出ノズル 4 3 が配設されている。処理流体吐出ノズル 4 3 は、薬液及び IPA を供給する。筒状体 6 a の下方には、内側チャンバー 6 内からの処理液の排液及び排気を行う排出管 4 4 が配設されている。

【 0 0 2 2 】

リング部材 6 b には、外側チャンバー 5 内においてロータ回転機構 1 0 が内側チャンバー 6 に相対的に進入又は退出するためのロータ回転機構入出口 4 7 が形成されている。ロータ回転機構入出口 4 7 の内周面には、環状のシール機構 4 8 が配設されている。リング部材 6 c には、クリーニング機構 3 0 を内部に相対的に通過させることが可能な大きさに形成された通過口 5 1 が形成されている。リング部材 6 c の内周面には、環状のシール機構 5 2 が配設されている。

【 0 0 2 3 】

ロータ回転機構 1 0 は、モータ 5 6 と、モータ 5 6 の回転軸 6 7 と、回転軸 6 7 の先端に取り付けられ、25枚のウェハ W を互いに平行に等間隔で並べて保持するロータ 7 0 を備えている。モータ 5 6 は、回転軸 5 7 を囲繞するケーシング 7 2 に支持されており、ケーシング 7 2 は、図示しない移動支持機構によって支持されている。この移動支持機構によって、ロータ回転機構 1 0 全体を水平方向に移動させ、ロータ 7 0 を二重チャンバー 8 内に進入又は退出させることができる。また、ケーシング 7 2 とロータ 7 0 との間は、ケーシング 7 2 の先端に取り付けられ、ロータ 7 0 が二重チャンバー 8 内に進入した際にロータ回転機構入出口 1 7, 4 7 を塞ぐ大きさに形成された、円盤状の蓋体 7 3 が配置されている。

【 0 0 2 4 】

図 1 に示すように、内側チャンバー 6 が外側チャンバー 5 内の処理位置に配置され、ロータ 7 0 が内側チャンバー 6 内に配置されている場合には、リング部材 6 c は内側チャンバー入出口 2 7 と円盤 3 0 b との間を閉塞するように配置され、リング部材 5 c とリング部材 6 c との間はシール機構 2 8 によってシールされ、リング部材 6 c と円盤 3 0 b との間は、シール機構 5 2 によってシールされる。また、蓋体 7 3 はロータ回転機構入出口 1 7, 4 7 を閉塞するように配置され、リング部材 5 b と蓋体 7 3 との間は、シール機構 1 8 によってシールされる。また、リング部材 6 b と蓋体 7 3 との間は、シール機構 4 8 によってシールされる。こうして、円盤 3 0 b, リング部材 6 c, 筒状体 6 a, リング部材 6 b, 蓋体 7 3 によって、処理空間 S 1 が形成される。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、内側チャンバー 6 が外側チャンバー 5 から退出し、退避位

置に配置され、ロータ 7 0 が外側チャンバー 5 内に配置されている場合には、リング部材 6 b は内側チャンバー入出口 2 7 と円盤 3 0 b との間を閉塞するように配置され、リング部材 5 c とリング部材 6 b との間はシール機構 2 8 によってシールされ、リング部材 6 b と円盤 3 0 b との間は、シール機構 4 8 によってシールされる。また、蓋体 7 3 はロータ回転機構入出口 1 7 を閉塞するように配置され、リング部材 5 b と蓋体 7 3 との間は、シール機構 1 8 によってシールされる。こうして、円盤 3 0 b、リング部材 6 c、リング部材 5 c、筒状体 5 a、リング部材 5 b、蓋体 7 3 によって、処理空間 S 2 が形成される。

【 0 0 2 6 】

ロータ 7 0 は、25 枚のウェハ W を挿入可能に所定の間隔をおいて配置された一対の円盤 9 1、9 2 を備えている。円盤 9 1 は、回転軸 6 7 の先端に取り付けられており、円盤 9 2 はリング部材 5 c 側に配置されている。さらに、これら円盤 9 1、9 2 の間に挿入した 25 枚のウェハ W の周縁を共働して保持する 6 本の保持棒 9 5 が、回転軸 6 7 を中心とした円周上に、それぞれ水平方向に互いに平行な姿勢に配置されている。6 本の保持棒 9 5 に囲まれる空間は、ウェハ W の保持空間 S 3 となっている。また、6 本の保持棒 9 5 には、ウェハ W の周縁を挿入する溝が、それぞれ 25 個ずつ形成されている。これら 6 本の保持棒 9 5 の溝にウェハ W の周縁を支持することにより、ロータ 7 0 に装入された 25 枚のウェハ W を互いに平行な姿勢で保持する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、基板処理装置 1 における、薬液循環供給回路 9 8 の概略を示している。前述の内側チャンバー 6 に備えられた処理流体吐出ノズル 4 3 には、薬液タンク 1 0 0 内に貯留されている薬液を二重チャンバー 8 内のウェハ W に供給する薬液供給ライン 1 0 5 と、図示しない IPA タンクから IPA（イソプロピルアルコール）を二重チャンバー 8 内のウェハ W に供給する IPA 供給ライン 1 0 8 が、切換開閉弁 1 0 9 を介して接続されている。この切換開閉弁 1 0 9 によって、薬液を供給する状態と IPA を供給する状態とを切り換える構成となっている。

【 0 0 2 8 】

薬液供給ライン 1 0 5 には、薬液タンク 1 0 0 側から開閉弁 1 1 0、未使用の

新薬液を供給する新薬液供給ライン 1 1 1, ポンプ 1 1 2 がこの順に介設されている。新薬液供給ライン 1 1 1 は, 新薬液を貯留する新薬液タンク 1 1 3 に接続されており, 新薬液を新薬液タンク 1 1 3 から供給する状態と供給を停止する状態を切り換える開閉弁 1 1 4 が介設されている。新薬液タンク 1 1 3 には, 新薬液を所定温度に温度調節する図示しない温度調節装置が設けられている。開閉弁 1 1 0 を開き, 開閉弁 1 1 4 を閉じると, 薬液タンク 1 0 0 内に貯留されている薬液を, 薬液供給ライン 1 0 5 に通過させ, 二重チャンバー 8 内のウェハ W に対して供給することができる。開閉弁 1 1 0 を閉じ, 開閉弁 1 1 4 を開くと, 新薬液タンク 1 1 3 に貯留されている新薬液を, 新薬液供給ライン 1 1 1, 薬液供給ライン 1 0 5 の順に通過させ, 二重チャンバー 8 内のウェハ W に対して供給することができる。

【 0 0 2 9 】

内側チャンバー 6 に備えられた排出管 4 4 には, 薬液タンク 1 0 0 に接続する薬液回収ライン 1 1 5 と, I P A 回収ライン 1 1 6 と, 排出された薬液を回収せずに排液するドレンライン 1 1 8 が, 切換開閉弁 1 2 1 を介して接続されている。切換開閉弁 1 2 1 によって, 薬液を回収する状態, I P A を回収する状態, 排液する状態とを切り換える構成となっている。

【 0 0 3 0 】

薬液は, ポンプ 1 1 2 の稼働によって薬液タンク 1 0 0 内から薬液供給ライン 1 0 5 を通過して処理流体吐出ノズル 4 3 に送液され, 処理液吐出口 4 2 から内側チャンバー 6 内のウェハ W に供給される。ウェハ W に供給された薬液は, 排出管 4 4 によって内側チャンバー 6 内から排出され, 薬液回収ライン 1 1 5 に送液されて回収されるか, 又は回収されずにドレンライン 1 1 8 によって排液される。薬液回収ライン 1 1 5 に送液された薬液は, 再び薬液タンク 1 0 0 内に貯留される。薬液タンク 1 0 0 に回収された薬液は, 再び薬液供給ライン 1 0 5 によって送液され, ウェハ W に供給される。このように, 薬液回収ライン 1 1 5, 薬液タンク 1 0 0, 薬液供給ライン 1 0 5 によって, 薬液循環供給回路 9 8 が構成されている。なお, 新しい薬液を供給する際は, 開閉弁 1 1 0 を閉じ, 開閉弁 1 1 4 を開いて, 新薬液供給ライン 1 1 1 から薬液供給ライン 1 0 5 に未使用の薬液

を送液する。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、薬液タンク 1 0 0 の縦断面図である。薬液タンク 1 0 0 は、円筒状の円筒壁 1 0 0 a、底面 1 0 0 b、蓋 1 0 0 c によって構成されている。さらに、円筒状の円筒壁 1 0 0 a 内部の中心付近に、円筒状の内筒 1 3 0 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

内筒 1 3 0 の半径は、円筒壁 1 0 0 a の半径の約 $1/2$ に形成されている。なお、内筒 1 3 0 の半径は、円筒壁 1 0 0 a の半径の約 $1/4 \sim 3/4$ であっても良い。また、内筒 1 3 0 は、薬液タンク 1 0 0 本体の底面 1 0 0 b の付近で、底面 1 3 1 によって底部が封じられており、内部が円筒状の空洞部となっている。薬液は、内筒 1 3 0 及び底面 1 3 1 の外側に、即ち空洞部の外側に貯留される。内筒 1 3 0 は、上端部において蓋 1 0 0 c の下面に接合されている。

【 0 0 3 3 】

円筒壁 1 0 0 a の上端部には、フランジ部 1 3 4 が形成されている。フランジ部 1 3 4 の上面は、蓋 1 0 0 c の下面と接触させるようになっている。フランジ部 1 3 4 は、円筒壁 1 0 0 a の外側に形成されたフランジ部 1 3 4 a と、円筒壁 1 0 0 a の内側に形成されたフランジ部 1 3 4 b を有する。フランジ部 1 3 4 a と蓋 1 0 0 c には、ボルト穴が形成されている。また、フランジ部 1 3 4 b の上面には、シール部材 1 3 7 を嵌合させる円環状の溝が形成されている。蓋 1 0 0 c は、フランジ部 1 3 4 a に形成されたボルト穴に挿入するボルトとボルトに締結するナットからなる締結部材 1 3 6 によって、円筒壁 1 0 0 a に固定される。この場合、シール部材 1 3 7 を蓋 1 0 0 c の下面に密着させることにより、フランジ部 1 3 4 の上面と蓋 1 0 0 c の下面との間をシールするようになっている。このように、シール部材 1 3 7 を円筒壁 1 0 0 a の内側に配置することにより、フランジ部 1 3 4 及び蓋 1 0 0 c の外径を小さくすることができる。従って、薬液タンク 1 0 0 の外径を小さくすることができる。

【 0 0 3 4 】

図 4 及び図 5 に示すように、内筒 1 3 0 の周囲には、薬液の流路を形成させる

ための円筒形の整流板 1 4 0 が備えられている。さらに、薬液タンク 1 0 0 の高さ方向の中間付近には、薬液タンク 1 0 0 内を上下に仕切る平板状の邪魔板 1 5 0 が設けられている。邪魔板 1 5 0 は、内筒 1 3 0 の外周面に接合されている。邪魔板 1 5 0 の外周縁と、円筒壁 1 0 0 a の内周面との間には、円筒壁 1 0 0 a の内周面に沿って隙間 G 1 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

整流板 1 4 0 は、邪魔板 1 5 0 の下方に配置されており、上端部において邪魔板 1 5 0 の下面に接合されている。整流板 1 4 0 の下端と、薬液タンク 1 0 0 の底面 1 0 0 b との間には、隙間 G 2 が形成されている。また、整流板 1 4 0 は、邪魔板 1 5 0 の外周縁より内側に形成されている。即ち、邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 と、整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5 は、隙間 G 1 によって連通しており、整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5 と、図 4 に示す整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 とは、隙間 G 2 によって連通している。整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 は、上部が邪魔板 1 5 0 によって封じられている。

【 0 0 3 6 】

なお、薬液タンク 1 0 0、整流板 1 4 0、邪魔板 1 5 0 は、P F A（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）によって形成されている。この場合、薬液と接触する接液面が耐薬液性を有するので、メタルコンタミネーションによりウェハ W が汚染される虞がない。また、P F A 製とすることにより、S U S 鋼等の金属によって形成して更に金属の溶出を抑制する表面処理加工を施す場合と比較して、コストダウンを図ることができる。

【 0 0 3 7 】

前述の薬液回収ライン（導入管） 1 1 5 は、蓋 1 0 0 c を貫通する状態で設けられており、薬液タンク 1 0 0 内に使用済みの薬液を導入して、邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 に吐出する。また、前述の薬液供給ライン（導出管） 1 0 5 は、蓋 1 0 0 c、邪魔板 1 5 0 を貫通する状態で設けられ、邪魔板 1 5 0 の下面に開口しており、整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 から、邪魔板 1 5 0 の下面付近の薬液を抜き出す。なお、邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 と、整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 は、邪魔板 1 5 0 によって仕切られているため、薬液供給ライン（導出

管) 1 0 5 は、邪魔板 1 5 0 の上方の薬液と、邪魔板 1 5 0 の下方の薬液を、混合させずに導出させることができる。

【 0 0 3 8 】

薬液回収ライン（導入管） 1 1 5 の下流端（薬液の入口）に近接した高さ（液面高さ L）まで薬液を貯留すると、邪魔板 1 5 0 と整流板 1 4 0 は、薬液に浸漬される。邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 と、整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 は、邪魔板 1 5 0 によって仕切られているため、領域 S 4 にある薬液と、領域 S 6 にある薬液は、混合しないようになっている。なお、邪魔板 1 5 0 には、邪魔板 1 5 0 の上面と下面の間を貫通するエア抜き口 1 5 5 が設けられており、薬液を邪魔板 1 5 0 より高い位置まで貯留したときに、領域 S 6 の上部に、気体が溜まらないようになっている。なお、薬液回収ライン（導入管） 1 1 5 の下流端は、薬液の液面より上方に位置するように設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 4 及び図 5 に示すように、薬液タンク 1 0 0 内に貯留される薬液中には、熱媒を通す 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c が配置される。配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、耐薬液性を有する P F A 製であり、断面が円環状である。熱媒としては、水、シリコンオイル等が使用される。

【 0 0 4 0 】

図 6 に示すように、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、薬液タンク 1 0 0 の蓋 1 0 0 c をそれぞれ貫通し、さらに、図 7 に示すように、邪魔板 1 5 0 における整流板 1 4 0 よりも内方の部分をそれぞれ貫通するように配設されて、領域 S 6 に挿入されている。

【 0 0 4 1 】

邪魔板 1 5 0 の下方において、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、互いに略平行にした状態、即ち、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c をこの順に隣り合うように並べて、各配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c の間を互いにほぼ一定間隔にした状態で配設される。また、邪魔板 1 5 0 の下面付近から、整流板 1 4 0 の下端まで、内筒 1 3 0 及び整流板 1 4 0 に沿うように、螺旋状に配設される。即ち、整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 には、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0

b, 160cが、薬液タンク100の中央から離れる方向に、この順番で横に並んだ状態で、螺旋状に形成されている。内筒162の外周面に最も近い内側には、配管160aが内筒130の外周面の周囲に、ほぼ一定間隔を空けて巻き付くような螺旋状に形成され、配管160aの外側に、配管160bが配管160aにほぼ一定間隔を空けて隣接するように螺旋状に形成され、配管160bの外側に、配管160cが配管160bにほぼ一定間隔を空けて隣接するように螺旋状に形成されている。従って、図4に示すように、領域S6には、配管160aの螺旋、配管160bの螺旋、配管160cの螺旋が、内側からこの順に重なる状態の、3重の螺旋が形成されている。

【0042】

図4に示すように、3本の配管160a, 160b, 160cは、整流板140の下部まで螺旋状に巻かれており、図8に示すように、整流板140の内側から、整流板140の下端を迂回して、図5に示すように、整流板140の外周面に沿うように上方に曲げられている。そして、整流板140の外側の領域S5において、整流板140の外周面に沿うように螺旋状に配置されている。

【0043】

なお、領域S6において最も内側に配設される配管160aは、領域S5において、配管160a, 160b, 160cのうちで最も下方から巻かれている。配管160bは、配管160aの上方にほぼ一定間隔を空けて隣接するように巻かれている。配管160cは、配管160bの上方にほぼ一定間隔を空けて隣接するように巻かれている。このように、整流板140の外側の領域S5において、3本の配管160a, 160b, 160cは、縦方向に並んだ状態で、螺旋状に形成されている。

【0044】

図5に示すように、3本の配管160a, 160b, 160cは、領域S5において整流板140の上部まで巻かれており、整流板140の外側に延びている邪魔板150の下面付近において、邪魔板150の下面に向かって上方に曲げられている。さらに、図7に示すように、邪魔板150における整流板140の外方の部分をそれぞれ貫通するように配設されて、図6に示すように、薬液タンク

1 0 0 の蓋 1 0 0 c をそれぞれ貫通した状態で配置されている。

【 0 0 4 5 】

なお、領域 S 6 においては、領域 S 5 よりも配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c の巻き数を多くして配設する。この場合、領域 S 6 において温められた薬液が、比重が小さくなって上昇し、領域 S 6 の上方に設けられている薬液供給ライン（導出管） 1 0 5 に向かって円滑に流れる。即ち、薬液は、ポンプ 1 1 2 の稼働によって領域 S 6 の上方から吸い上げられるが、領域 S 6 に領域 S 5 よりも配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c の巻き数を多くして配設すると、薬液の流れをさらに効率良く形成できる。従って、薬液を効率良く加熱することができる。

【 0 0 4 6 】

領域 S 5, S 6 において、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、図示しないクシ歯状の支持部材によって一定間隔に保持されている。支持部材は、整流板 1 4 0 の内側及び外側に固定されている。即ち、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、支持部材を介して整流板 1 4 0 に保持されている。なお、支持部材は P F A 製である。

【 0 0 4 7 】

整流板 1 4 0, 邪魔板 1 5 0, 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c, 支持部材は、内筒 1 3 0 に一体的に支持されている。また、前述のように、内筒 1 3 0 は、蓋 1 0 0 c に接合されている。薬液タンク 1 0 0 を組み立てる際は、整流板 1 4 0, 邪魔板 1 5 0, 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を内筒 1 3 0 の周囲に配設した後、この整流板 1 4 0, 邪魔板 1 5 0, 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c, 支持部材を一体的に円筒壁 1 0 0 a の内部に挿入して、蓋 1 0 0 c によって円筒壁 1 0 0 a の上部の開口を閉じるようになっている。

【 0 0 4 8 】

配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、前述のように P F A によって形成されているが、一般に、P F A のような耐薬液性の樹脂によって形成された管は、曲げ半径に制約があり、管の断面が円形の場合、断面の半径の 1 0 倍程度以下の曲げ半径で曲げることができない。しかし、螺旋状に配設することにより、断面積の半径の 1 0 倍程度以上の、許容される曲げ半径で配設し、配管 1 6 0 a, 1 6

0 b, 1 6 0 c の巻き数の密度を十分に高くして収納することができる。従って、薬液を温度調節するために必要な表面積を形成することができる。また、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c が薬液と接触する接液面が耐薬液性を有するので、メタルコンタミネーションを発生させてウェハを汚染する虞がない。また、配管を P F A 製とすることにより、S U S 鋼などに金属の溶出を抑制する表面処理加工を施す場合と比較して、コストダウンを図ることができる。

【 0 0 4 9 】

3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c は、図 3 に示す主配管 1 7 0 の途中で分岐し更に合流する、主配管 1 7 0 の分岐管となっている。主配管 1 7 0 の途中には、熱媒の温度を調整する温度調整器 1 7 3 とマグネットポンプ 1 7 4 が設けられている。主配管 1 7 0 内の熱媒は、温度調整器 1 7 3 から薬液タンク 1 0 0 に薬液が流れる側に介設されたマグネットポンプ 1 7 4 の稼働によって、薬液タンク 1 0 0 と温度調整器 1 7 3 との間を循環する。

【 0 0 5 0 】

温度調整器 1 7 3 は、フランジヒータ 1 8 1 と、シーズヒータ 1 8 2 と、シーズヒータ 1 8 2 を収納するジャケット 1 8 3 から構成されている。熱媒は、ジャケット 1 8 3 内で、シーズヒータ 1 8 2 によって加熱される。また、熱媒を貯留するリザーブタンク 1 8 7 が、ジャケット 1 8 3 の内部に熱媒を供給するように接続されている。リザーブタンク 1 8 7 には、リリーフ弁 1 8 8 が備えられている。なお、フランジヒータ 1 8 1 とシーズヒータ 1 8 2 を用いると、熱媒を加熱するための熱源にかかるコストを低く抑えることができる。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態においては、分岐管としての配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c が薬液タンク 1 0 0 内に配設される主配管 1 7 0 と、温度調整器 1 7 3 と、マグネットポンプ 1 7 4 によって、熱交換器が構成されている。従来は、薬液供給ライン 1 0 5 に熱交換器を設け、熱交換器のジャケット内に、熱媒を通す配管を配設し、ジャケット内に薬液を貯留して、温度調整を行っていた。これに対し、本発明にかかる薬液タンク 1 0 0 においては、熱媒を通す配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を、薬液タンク 1 0 0 内に配設するので、熱交換器内に配管を設置す

る従来の場合と比較して、薬液タンク 1 0 0 及び熱交換器に必要なスペースを小さくできる。また、従来は、薬液循環供給回路 9 8 内の薬液を新液に交換する際に、薬液タンク 1 0 0 内に貯留されている薬液を排液するのみならず、熱交換器のジャケット内からも薬液を排液する必要があった。これに対し、本発明にかかる薬液タンク 1 0 0 においては、薬液タンク 1 0 0 内を排液するだけで良いので、排液の量が少ない。従って、薬液にかかるコストを低減できる。

【 0 0 5 2 】

熱媒は、図 3 に示す温度調整器 1 7 3 のジャケット 1 8 3 内で、シーズヒータ 1 8 2 によって所定温度に加熱された後、主配管 1 7 0 内を流れ、主配管 1 7 0 から 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c に分岐して流入する。そして、図 4 に示す領域 S 6 内の螺旋状の各配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 内に流入して、下方へ向かって螺旋状にそれぞれ通過する。その後、熱媒は、領域 S 6 内の螺旋状の各配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 内を、上方へ向かって螺旋状にそれぞれ通過する。なお、所定の流量で熱媒を通過させる場合、配管の本数を多くするほど、配管内における熱媒の流体抵抗を、低減させることができる。その後、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c をそれぞれ流れた熱媒は、再び主配管 1 7 0 に流入して合流し、温度調整器 1 7 3 に向かって送液され、再びジャケット 1 8 3 内に流入して、シーズヒータ 1 8 2 によって加熱される。

【 0 0 5 3 】

一方、内側チャンバー 6 から排出され、回収される薬液は、薬液回収ライン（導入管） 1 1 5 によって薬液タンク 1 0 0 内に導入され、邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 に導入され、邪魔板 1 5 0 を迂回して隙間 G 1 を通過し、円筒壁 1 0 0 a と整流板 1 4 0 との間の領域 S 5 に流入する。領域 S 5 において、薬液は、縦方向に並んだ 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c の周囲を通過しながら、整流板 1 4 0 の外側に沿って領域 S 5 内を下降する。その間、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を介して伝導される熱媒の熱によって温められ、次第に温度が上昇する。領域 S 5 の下方において、薬液は、整流板 1 4 0 の下端を迂回して隙間 G 2 を通過し、内筒 1 3 0 と整流板 1 4 0 との間の領域 S 6 に流入する。領域 S 6 において、薬液は、横方向に並んだ各 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6

0 c の間に形成された隙間を通過しながら、整流板 1 4 0 の内側に沿って、邪魔板 1 5 0 の下面に向かって領域 S 6 内を上昇する。その間、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を介して伝導される熱媒の熱によって温められ、薬液の温度が次第に上昇する。そして、領域 S 6 内上部において、熱交換が終了した薬液は、邪魔板 1 5 0 の下方から薬液供給ライン（導出管）1 0 5 によって導出される。このように、薬液タンク 1 0 0 内において、邪魔板 1 5 0, 整流板 1 4 0, 薬液供給ライン（導出管）1 0 5 によって薬液が誘導され、領域 S 4, S 5, S 6 を順に流れる薬液の流路が形成される。

【 0 0 5 4 】

このように、薬液は領域 S 4 に導入され、領域 S 5 において下降した後、領域 S 6 において上昇する流路を形成する。これに対し、前述のように、熱媒は、領域 S 6 において各配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 内を下降した後、領域 S 5 において各配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 内を上昇するように流れる。いいかえれば、熱媒と薬液は、互いに逆方向に流れるような状態となっている。

【 0 0 5 5 】

また、加熱された熱媒は、領域 S 6 において下降した後、領域 S 5 において上昇するように流れながら、薬液によって熱を奪われていくので、上流側ほど温度が高く、下流に向かって温度が低下していく。薬液は、熱媒の流れと逆方向となるような流れを形成するため、上流においては、温度の低い熱媒の熱によって温められ、下流に向かうほど、より高い温度の熱媒の熱によって温められる。この場合、熱交換率を高めることができる。

【 0 0 5 6 】

I P A 回収ライン 1 1 6 は、排出された I P A を図示しない I P A タンクに回収する構成となっている。I P A タンクは、薬液タンク 1 0 0 とほぼ同様の構成を有する。また、I P A 回収ライン 1 1 6, I P A タンク, I P A 供給ライン 1 0 8 によって、I P A 循環供給回路が構成されている。

【 0 0 5 7 】

次に、以上のように構成された基板処理装置 1 を用いた処理について説明する。まず、二重チャンバー 8 の外において、図示しないウェハ搬入出機構によって

， ロータ 7 0 に 2 5 枚のウェハ W を装入する。

【 0 0 5 8 】

続いて，移動支持機構によってロータ回転機構 1 0 を基板処理装置 1 に搬送し，円盤 9 2 をロータ回転機構入出口 1 7 に対向させた状態で支持する。そして，ウェハ W を挿入したロータ 7 0 を水平方向に前進させ，ロータ回転機構入出口 1 7 から二重チャンバー 8 内へ進入させる。二重チャンバー 8 は，内側チャンバー 6 が外側チャンバー 5 内の処理位置に配置された状態で待機しており，ロータ 7 0 は内側チャンバー 6 内に配置され，蓋体 7 3 はロータ回転機構入出口 1 7 ， 4 7 を閉塞する。こうして，密閉状態の処理空間 S 1 が形成される。

【 0 0 5 9 】

次に，ロータ 7 0 の回転を開始して，静止状態から所定の回転速度に加速し，ウェハ W とロータ 7 0 を一体的に回転させる。一方，薬液タンク 1 0 0 において所定温度に温度調節した薬液を，処理流体吐出ノズル 4 3 から吐出して，回転する各ウェハ W に薬液を吹き付ける。これにより，ウェハ W に付着しているパーティクル，有機汚染物等のコンタミネーションを除去する。

【 0 0 6 0 】

ウェハ W に供給された薬液は，排出管 4 4 によって内側チャンバー 6 から排液され，薬液回収ライン 1 1 5 に送液されて薬液タンク 1 0 0 内に回収される。そして，再び薬液タンク 1 0 0 において配管 1 6 0 a ， 1 6 0 b ， 1 6 0 c を流れる熱媒の熱によって，所定温度に温度調節され，再利用される。

【 0 0 6 1 】

薬液処理終了後，ウェハ W を薬液処理時よりも高速回転させて，ウェハ W に付着した薬液を遠心力によって振り切って除去する。振り切り処理後，処理流体吐出ノズル 4 3 から I P A を吐出して，回転する各ウェハ W に I P A を吹き付け，リンス処理する。I P A によるリンス処理時は，振り切り処理時よりもロータ 7 0 を低速に回転させる。

【 0 0 6 2 】

ウェハ W に供給された I P A は，排出管 4 4 によって内側チャンバー 6 から排液され，I P A 回収ライン 1 1 6 に送液されて I P A タンク内に回収され，再利

用される。

【 0 0 6 3 】

I P A 処理後、内側チャンバー 6 を外側チャンバー 5 から退出させ、退避位置に配置し、外側チャンバー 5 内に密閉状態の処理空間 S 2 を形成する。そして、処理流体吐出ノズル 1 3 から純水を吐出して、各ウェハ W に純水を吹き付けてリンス処理する。ウェハ W に供給された純水は、排出管 1 4 によって外側チャンバー 5 から排液される。

【 0 0 6 4 】

純水によるリンス処理終了後、ウェハ W を純水処理時よりも高速で回転、例えば 8 0 0 r p m で回転させながら、外側チャンバー 5 内の処理空間 S 2 において、処理流体吐出ノズル 1 3 から窒素ガスを吐出して、各ウェハ W に窒素ガスを吹き付けて乾燥処理する。ウェハ W に供給された窒素ガスは、排出管 1 4 によって外側チャンバー 5 から排気される。なお、乾燥処理においては、窒素ガスの他の不活性ガスや、揮発性及び親水性の高い I P A 蒸気等をウェハ W に吹き付けて行ってもよい。

【 0 0 6 5 】

乾燥処理終了後、窒素ガスの吐出を停止し、ロータ 7 0 の回転を停止させ、図示しない移動支持機構によってロータ 7 0 を水平方向に後退させ、ロータ回転機構入出口 1 7 から二重チャンバー 8 外へ退出させる。基板処理装置 1 外の図示しないウェハ搬入出機構によって、25枚のウェハ W をロータ 7 0 外へ退出させる。

【 0 0 6 6 】

かかる基板処理装置 1 及び薬液タンク 1 0 0 によれば、熱媒を通す配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を、薬液タンク 1 0 0 内に配設するので、熱交換器内に配管を設置する従来の場合と比較して、薬液タンク 1 0 0 及び熱交換器に必要なスペースを小さくできる。また、例えば、薬液循環供給回路 9 8 内の薬液を新液に交換する際などに、薬液タンク 1 0 0 及び熱交換器の内部に残留する薬液を排液する場合と比較すると、排液の量が少ないので、薬液にかかるコストを低減できる。そして、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 内を通る熱媒の流れと、薬液

タンク 1 0 0 内の薬液の流れを、互いに逆方向にするので、薬液を効率良く加熱することができる。

【 0 0 6 7 】

さらに、曲げ半径に制約がある P F A 製の配管を、螺旋状に配設することにより、薬液を温度調節するために必要な表面積を形成することができる。また、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c, 薬液タンク 1 0 0, 整流板 1 4 0, 邪魔板 1 5 0, 支持部材等、薬液タンク 1 0 0 内に配設する部材を P F A 製とすることにより、薬液タンク 1 0 0 内において薬液が接触する接液面が、耐薬液性を有するので、メタルコンタミネーションを発生させてウェハを汚染する虞がない。さらに、S U S 鋼などに金属の溶出を抑制する表面処理加工を施す場合と比較して、コストダウンを図ることができる。

【 0 0 6 8 】

以上、本発明の好適な実施の形態の一例を示したが、本発明はここで説明した形態に限定されない。例えば、基板処理装置は洗浄処理を行うものに限定されず、その他の種々の処理液などを用いて洗浄以外の他の処理を基板に対して施す基板処理装置であっても良い。基板処理装置は、本発明の実施の形態において説明したものに限らず、枚葉式、バッチ式、スピン式など種々のものであっても良い。また、基板は半導体ウェハに限らず、その他の L C D 基板用ガラスや C D 基板、プリント基板、セラミック基板などであっても良い。さらに、本発明は、基板処理装置に限定されず、基板以外の種々の被処理体を処理する処理装置において実施可能である。

【 0 0 6 9 】

処理液用タンクにおいて貯留する処理液は、洗浄処理に用いる薬液に限定されず、その他の種々の処理液を貯留して温度調節することができる。なお、引火性が高い処理液を加熱するタンクにおいては、温度調整器 1 7 3 や、マグネットポンプ 1 7 4 等の電気を使用する機器を、タンクから十分に離隔して配置することができるので、処理液用タンクの外壁にヒータなどを備える従来の場合と比較して、安全性が高い効果がある。

【 0 0 7 0 】

薬液タンク 1 0 0, 整流板 1 4 0, 邪魔板 1 5 0, 配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c, 支持部材は, P F Aとしたが, その他の耐薬液性を有するフッ素樹脂等の材料によって形成しても良い。また, 薬液に接触する接液面が耐薬液性樹脂によって形成されているものであればよく, 例えば耐薬液性樹脂によってコーティングすることにより, 接液面に耐薬液性を備えるようにしても良い。この場合も, 処理液用タンク及び熱交換器に必要なスペースを小さくできる。また, メタルコンタミネーションを発生させてウェハを汚染する虞がない。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態においては, 薬液タンク 1 0 0 及び内筒 1 3 0 の形状を円筒形とし, 3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を螺旋状に配設したが, 薬液タンク 1 0 0 内に, 配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を曲げ半径の制約の範囲内で配設可能であれば, その他の形状であっても良い。例えば, 薬液タンク 1 0 0 の形状や, 内筒 1 3 0 の形状を, 楕円筒形や円錐形としても良い。

【 0 0 7 2 】

また, 薬液タンク 1 0 0 内に配設する配管の数は, 配管内における熱媒の流体抵抗を十分に低く抑えることができれば, 2 本以下としても良く, 勿論, 4 本以上としても良い。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態では, 整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5 と, 整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 とに配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を螺旋状に配設したが, 整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5 において螺旋を形成せず, 薬液が上昇する整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6 のみに螺旋状に配設しても良い。この場合も, 薬液供給ライン (導出管) 1 0 5 が上方に設けられた領域に, 配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を配設し, 温められた薬液を上昇させるようにして, 薬液を薬液供給ライン (導出管) 1 0 5 に誘導することができる。

【 0 0 7 4 】

本実施の形態では, 薬液を整流板 1 4 0 の外側に沿って下降させ, 整流板 1 4 0 の下部と薬液タンク 1 0 0 の底面 1 0 0 b との間を通過させた後, 整流板 1 4 0 の内側に沿って上昇させる流路, 即ち, 整流板 1 4 0 の外側を上流側とし, 整

流板 1 4 0 の内側を下流側とする薬液の流路を説明したが、図 9 に示すように、薬液を整流板 1 4 0 の内側に沿って下降させた後、整流板 1 4 0 の外側に沿って上昇させる流路、即ち、整流板 1 4 0 の内側を上流側とし、整流板 1 4 0 の外側を下流側とする薬液の流路を形成しても良い。例えば、薬液タンク 1 0 0 の内壁、即ち円筒壁 1 0 0 a の内周面にドーナツ状に邪魔板 1 5 0 を接合し、邪魔板 1 5 0 の内周縁と内筒 1 3 0 の外周面との間に、隙間 G 1' を形成する。整流板 1 4 0 は、邪魔板 1 5 0 の下面に接合させる。邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 と、整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6' とは、隙間 G 1' によって連通しており、整流板 1 4 0 の内側の領域 S 6' と、整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5' とは、隙間 G 2 によって連通させた状態とする。また、整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5' は、上部が邪魔板 1 5 0 によって封じられる。薬液供給ライン（導出管） 1 0 5 は、邪魔板 1 5 0 の下面に開口させ、整流板 1 4 0 の外側の領域 S 5' から、邪魔板 1 5 0 の下面付近の薬液を抜き出す構成とする。

【 0 0 7 5 】

薬液は、薬液回収ライン（導入管） 1 1 5 によって薬液タンク 1 0 0 内に導入され、邪魔板 1 5 0 の上方の領域 S 4 に導入され、邪魔板 1 5 0 を迂回して隙間 G 1' を通過し、領域 S 6' に流入し、領域 S 6' 内を下降し、整流板 1 4 0 の下端を迂回して隙間 G 2 を通過し、領域 S 5' に流入し、邪魔板 1 5 0 の下面に向かって領域 S 5' 内を上昇し、領域 S 5' 内上部において邪魔板 1 5 0 の下方から薬液供給ライン（導出管） 1 0 5 によって導出される。このように、薬液タンク 1 0 0 内において、領域 S 4、S 6'、S 5' を順に流れる薬液の流路が形成される。

【 0 0 7 6 】

また、この場合、領域 S 6' においては、3本の配管 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c を、縦方向に並べた状態で螺旋状に形成し、領域 S 5' においては、3本の配管 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c を、中央から離れる方向に横に並べた状態で螺旋状に形成する。即ち、薬液供給ライン（導出管） 1 0 5 に向かって薬液が上昇する領域 S 5' に、各配管 1 6 0 a、1 6 0 b、1 6 0 c の巻き数を多くして配置する。温められた薬液は、比重が小さくなって上昇するので、薬液を薬液

供給ライン（導出管）105に誘導することができる。

【0077】

熱媒は、先ず図9に示す領域S5'内の螺旋状の各配管160a, 160b, 160c内に流入して、下方へ向かって螺旋状にそれぞれ通過する。その後、熱媒は、領域S6'内の螺旋状の各配管160a, 160b, 160c内を、上方へ向かって螺旋状にそれぞれ通過する。即ち、熱媒は、領域S5'において各配管160a, 160b, 160c内を下降した後、領域S6'において各配管160a, 160b, 160c内を上昇するように流れる。この場合も、熱媒と薬液は互いに逆方向に流れるような状態となり、熱交換率を高めることができる。

【0078】

本実施の形態においては、3本の配管160a, 160b, 160cにそれぞれ加熱された熱媒、即ち温熱媒を通過させる構成としたが、3本の配管160a, 160b, 160cのうち、配管160cについて、冷熱媒を通す状態と、温熱媒を通す状態とを切り換え可能な構成としても良い。図10に示すように、3本の配管160a, 160b, 160cは、配管200の分岐管となっている。配管200は、ボイラ201の内部を通過するように設けられている。ボイラ201の内部において、配管200には、ヒータ202と、ポンプ203が介設されている。配管200内の熱媒は、ポンプ203の稼働によって、薬液タンク100とヒータ202との間を循環する。

【0079】

また、配管160cにおいて、熱媒が薬液タンク100に向かう上流側と、薬液タンク100を通過した後の熱媒が流れる下流側には、それぞれ開閉弁210, 211が介設されている。さらに、配管160cにおいて、開閉弁210と薬液タンク100を通過する部分との間には、冷却水供給管215が介設されている。配管160cにおいて、薬液タンク100を通過する部分と開閉弁211との間には、冷却水回収管216が介設されている。冷却水供給管215, 冷却水回収管216には、開閉弁220, 221がそれぞれ介設されている。

【0080】

開閉弁210, 211を開き、開閉弁220, 221を閉じた状態では、熱媒

は、ヒータ 2 0 2 によって温度を調整された後、配管 2 0 0 内を流れ、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c に分岐して流れ、薬液タンク 1 0 0 内の薬液に熱を与えた後、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c から合流して配管 2 0 0 内を流れ、再びヒータ 2 0 2 において温度が調整される。

【 0 0 8 1 】

開閉弁 2 1 0, 2 1 1 を閉じ、開閉弁 2 2 0, 2 2 1 を開いた状態では、配管 1 6 0 c に冷熱媒としての冷却水が通過する。即ち、ヒータ 2 0 2 によって温度を調整された温熱媒は、配管 2 0 0 内を流れ、2 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b に分岐して流れ、薬液タンク 1 0 0 内の薬液に熱を与えた後、2 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b から合流して配管 2 0 0 内を流れ、再びヒータ 2 0 2 において温度が調整される構成となっている。配管 2 0 0 内の温熱媒は、ポンプ 2 0 3 の稼働によって、薬液タンク 1 0 0 とヒータ 2 0 2 との間を循環する。一方、冷却水は、冷却水供給管 2 1 5 内を流れ、配管 1 6 0 c 内を流れ、薬液タンク 1 0 0 内の薬液に冷熱を与えた後、冷却水回収管 2 1 6 内を流れ、回収されるようになっている。

【 0 0 8 2 】

例えば、薬液を加熱するときは、3 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c にそれぞれ温熱媒を通過させる。常温付近の温度（例えば 4 0 ℃ 以下）に調節するときなどは、2 本の配管 1 6 0 a, 1 6 0 b にそれぞれ温熱媒を通過させ、配管 1 6 0 c には冷却水を通過させる。なお、加熱された薬液を冷却して排液させる際などのため、配管 1 6 0 a, 1 6 0 b にも冷却水を通過させることが可能な構成としても良い。

【 0 0 8 3 】

薬液タンク 1 0 0 は、図 1 1 に示すように、内筒 1 3 0 の内部空間 S 7 に、例えば未使用の新しい薬液を貯留する構成としても良い。この場合、内筒 1 3 0 の内部の新液に、外部の薬液の温度が伝導するようにして、新液を外部の薬液の温度付近に温調しておくことができる。これにより、新液を内筒 1 3 0 の外部に補充した際に、早く所定温度に温度調節することができる。

【 0 0 8 4 】

例えば、図 1 1 に示すように、薬液供給ライン 1 0 5 に接続する新薬液供給ライン 1 1 1 と、内筒 1 3 0 の内部に新液を導入する新薬液導入ライン 2 3 0 を、蓋 1 0 0 c を貫通する状態で設ける。さらに、内部空間 S 7 と内筒 1 3 0 の外側の空間とを接続するオーバーフローライン 2 3 1 を備え、内部空間 S 7 からオーバーフローした新薬液を、内筒 1 3 0 と円筒壁 1 0 0 a との間に導入させるようにする。なお、オーバーフローライン 2 3 1 は、内部空間 S 7 において新薬液供給ライン 1 1 1 よりも液面に近い下方に開口するように設ける。新薬液の温度調節は、内筒 1 3 0 の外側に配置した配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c によって行うことができる。このように、内筒 1 3 0 の内部空間 S 7 に新薬液供給ライン 1 1 1 を接続すると、前述の新薬液タンク 1 1 3 を別に設ける必要がなく、さらに省スペースを図ることができる。また、新薬液を内筒 1 3 0 の外側に配置した配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c によって温調できるので、新薬液タンク 1 1 3 に設置した前述の温度調節装置も設ける必要が無く、さらにコストを低減できる。

【 0 0 8 5 】

また、図 1 1 に示すように、邪魔板 1 5 0 を傾斜させて配置し、薬液供給ライン 1 0 5 及びエア抜き口 1 5 5 を、邪魔板 1 5 0 の上部側に開口させるように設けても良い。この場合、薬液を貯留させた際に、邪魔板 1 5 0 の下方に気泡が溜まることを効果的に防止できる。さらに、薬液タンク 1 0 0 の下方から薬液を排液する際には、邪魔板 1 5 0 の上面が傾斜しているので薬液が落下しやすく、邪魔板 1 5 0 の上方に薬液が残留することを防止できる。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

本発明の処理液用タンク及び処理装置によれば、熱媒を通す配管を、処理液用タンク内に配設したので、処理液用タンク及び熱交換器に必要なスペースを小さくできる。また、処理液の供給ライン内の処理液を新液に交換する際などの、排液の量が少ないので、処理液にかかるコストを低減できる。そして、配管内を通る熱媒の流れと、処理液用タンク内の処理液の流れを、互いに逆方向にしたので、処理液を効率良く加熱することができる。さらに、曲げ半径に制約がある配管

を螺旋状に配設したことにより、処理液を温度調節するために必要な表面積を形成することができる。また、処理液用タンク内の接液面が耐薬液性を有するので、メタルコンタミネーションを発生させてウェハを汚染する虞がなく、SUS鋼などに金属の溶出を抑制する表面処理加工を施す場合と比較して、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

内側チャンバーを外側チャンバーの内部に進入させた状態である基板処理装置の断面図である。

【図 2】

内側チャンバーを外側チャンバーの外部に退出させた状態である基板処理装置の断面図である。

【図 3】

薬液循環供給回路の構成を示す回路図である。

【図 4】

薬液タンクの縦断面図である。

【図 5】

薬液タンクの構成を示す断面図である。

【図 6】

図 5 に示す薬液タンクの A - A 線に沿う断面図である。

【図 7】

図 5 に示す薬液タンクの B - B 線に沿う断面図である。

【図 8】

図 5 に示す薬液タンクの C - C 線に沿う断面図である。

【図 9】

別の実施の形態にかかる薬液タンクの縦断面図である。

【図 1 0】

別の実施の形態にかかる、配管内に熱媒を循環させる回路の説明図である。

【図 1 1】

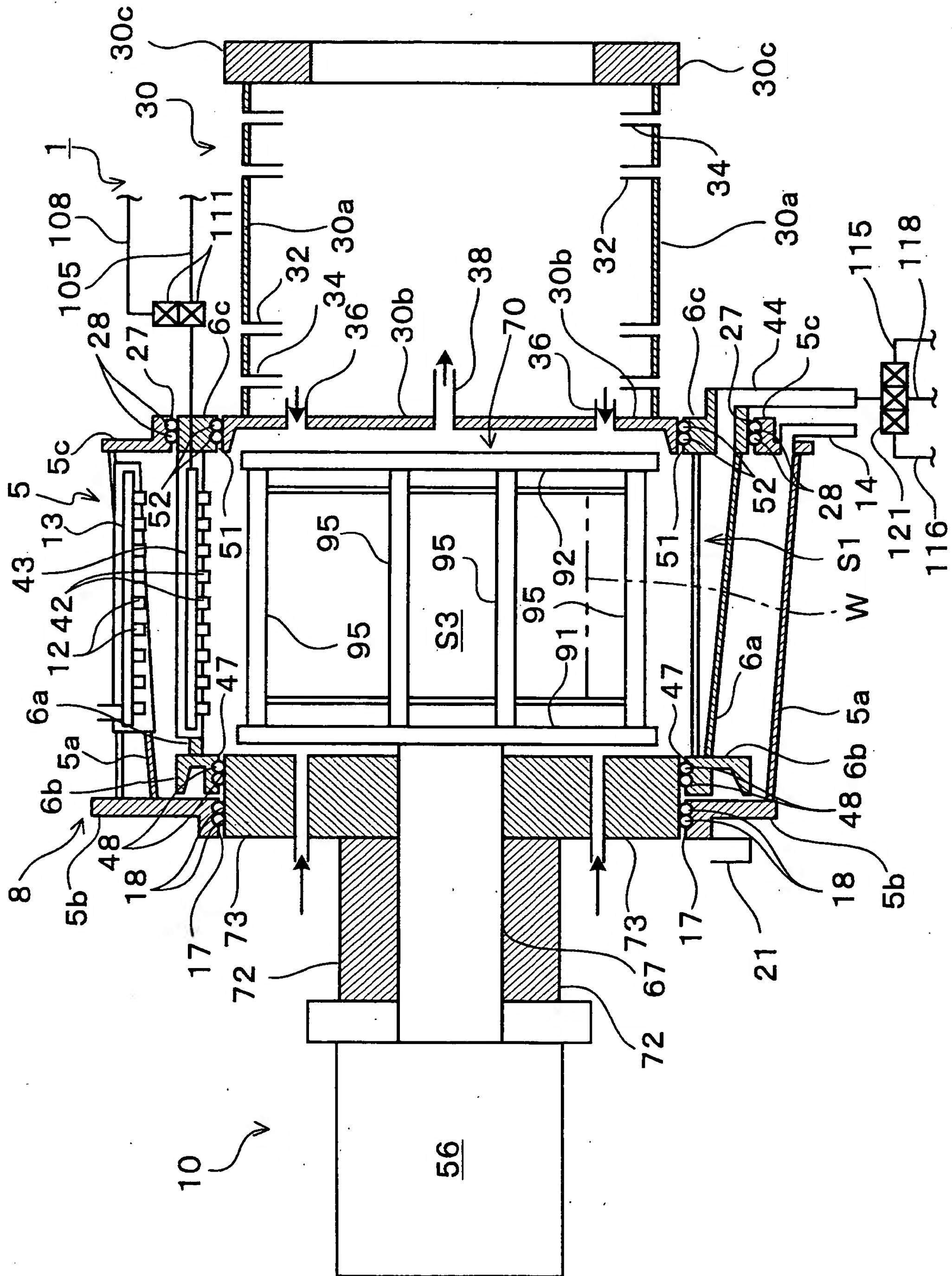
別の実施の形態にかかる薬液タンクの縦断面図である。

【符号の説明】

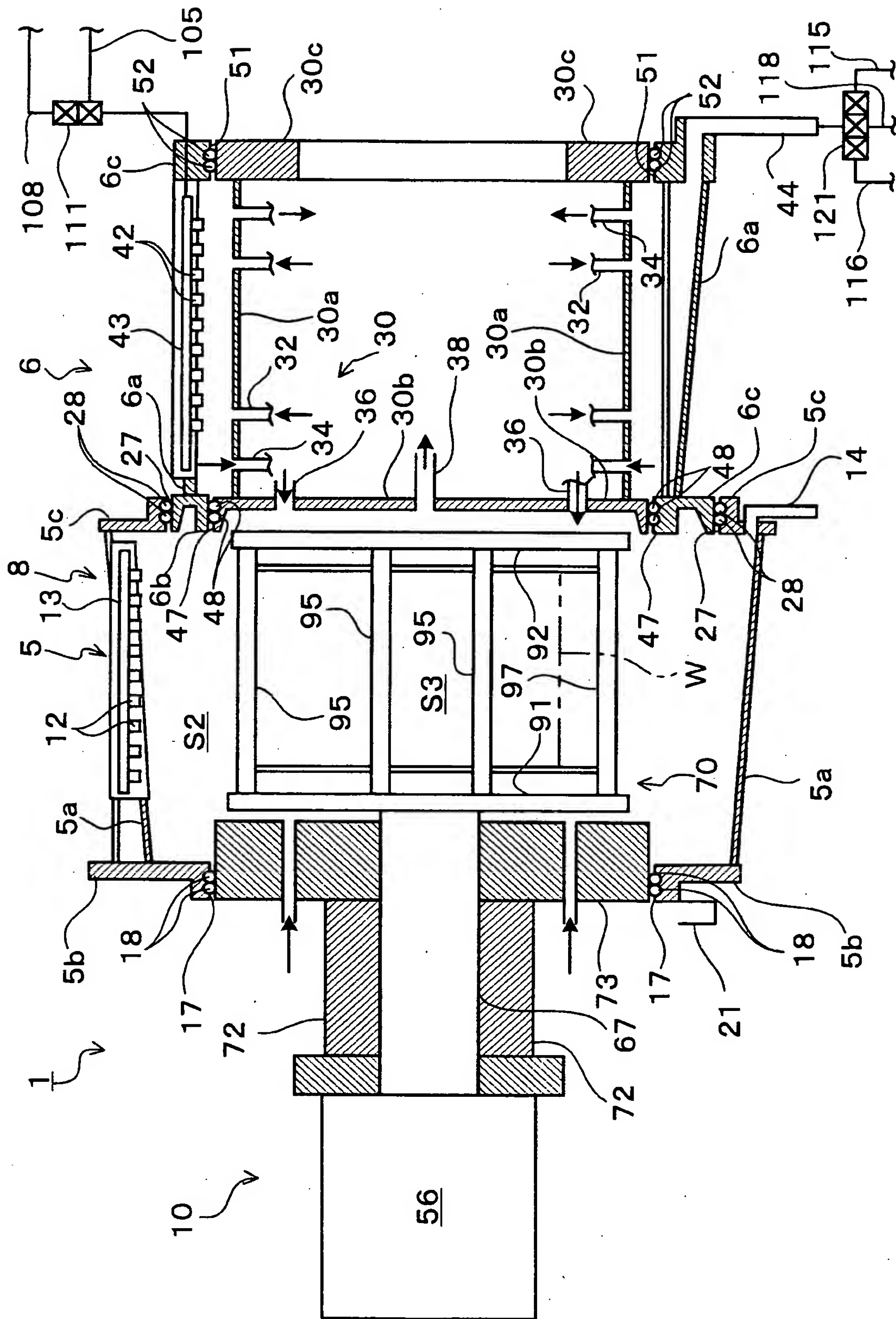
- G 1, G 2 隙間
S 4, S 5, S 6 領域
W ウェハ
1 基板処理装置
5 外側チャンバー
6 内側チャンバー
1 3 処理流体吐出ノズル
1 4 排出管
4 3 処理流体吐出ノズル
4 4 排出管
7 0 ロータ
9 8 薬液循環供給回路
1 0 0 薬液タンク
1 0 0 a 円筒壁
1 0 0 b 底面
1 0 0 c 蓋
1 3 0 内筒
1 4 0 整流板
1 5 0 邪魔板
1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 配管
1 7 0 主配管
1 7 3 温度調整器

【書類名】 図面

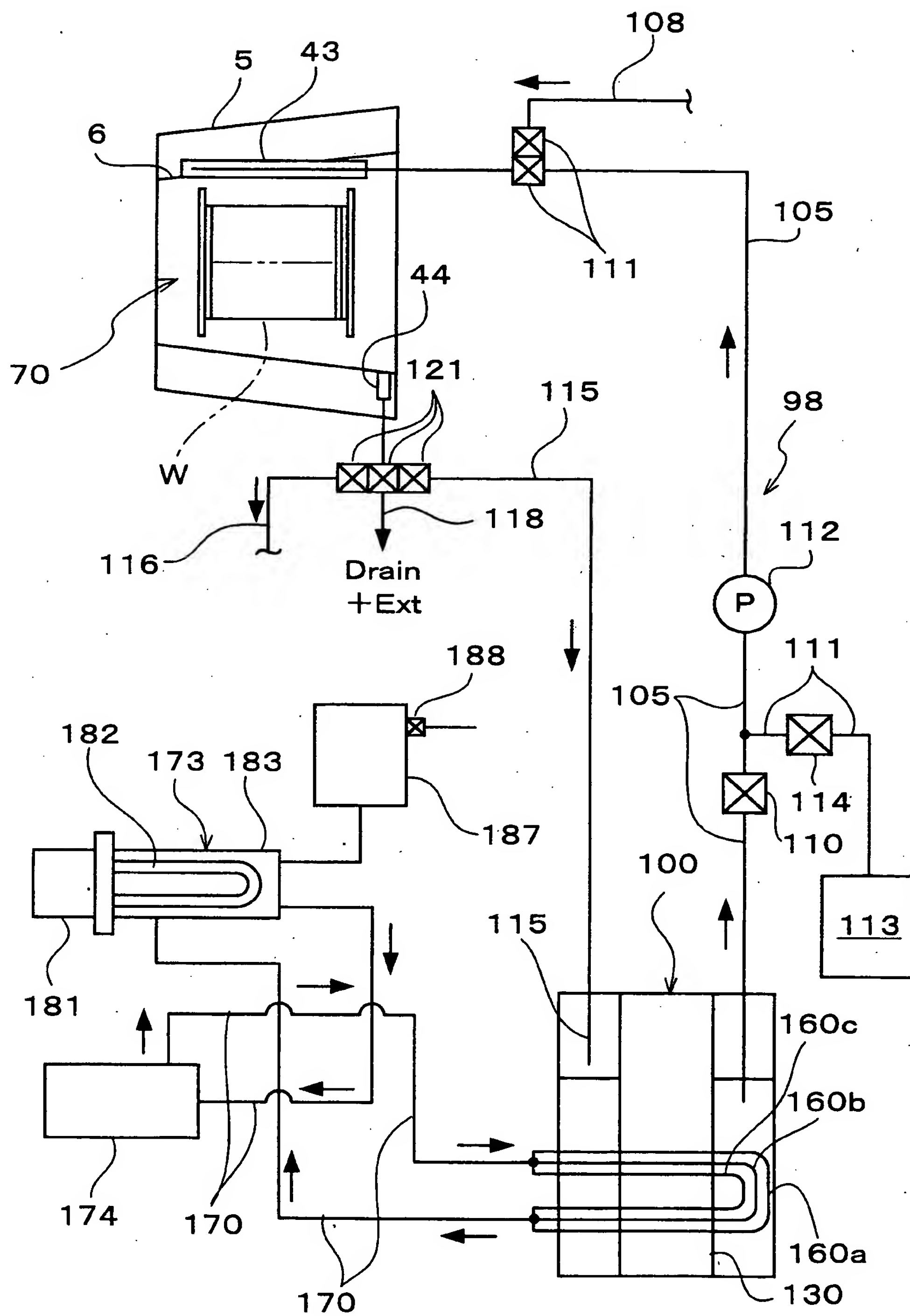
【図 1】



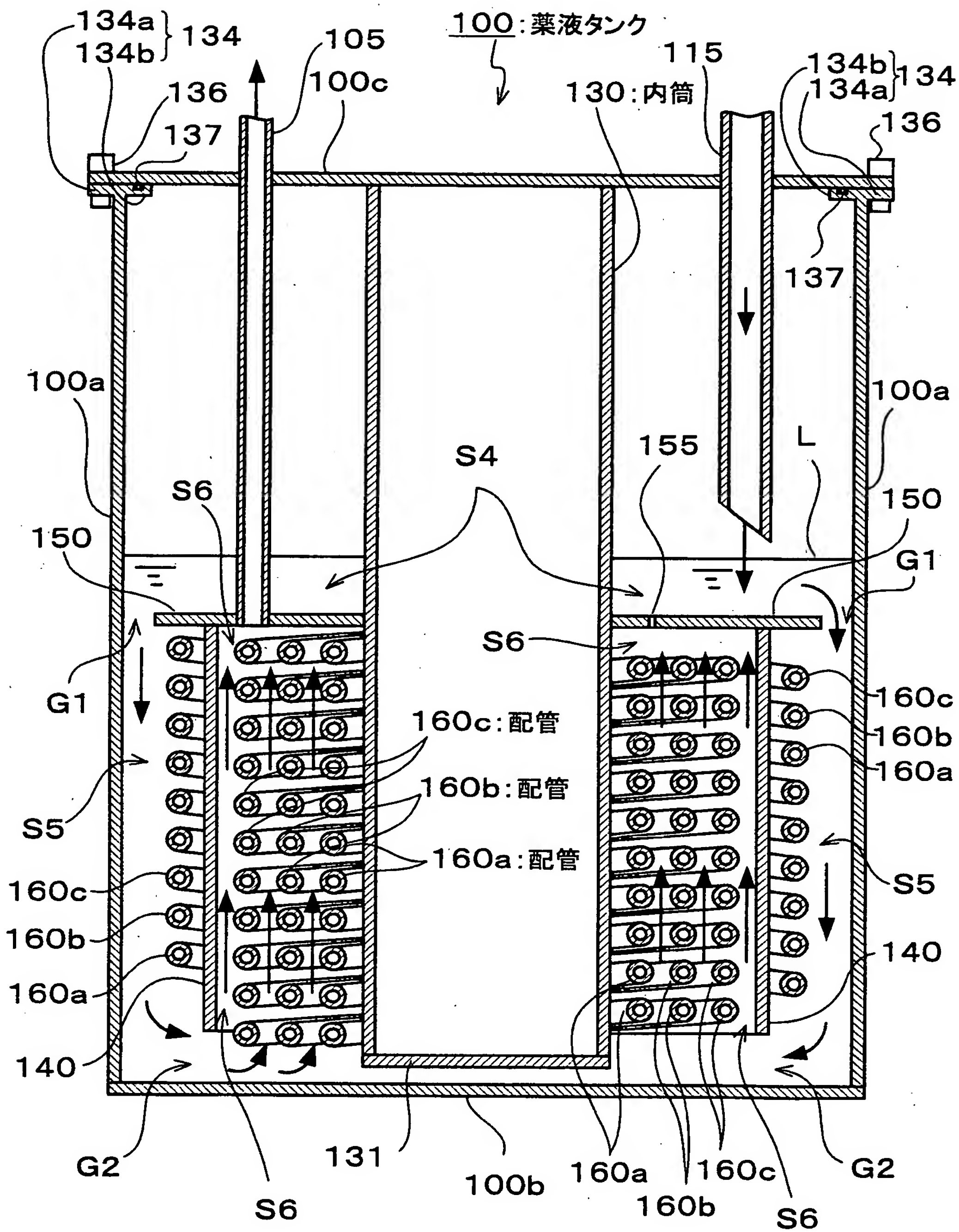
【図 2】



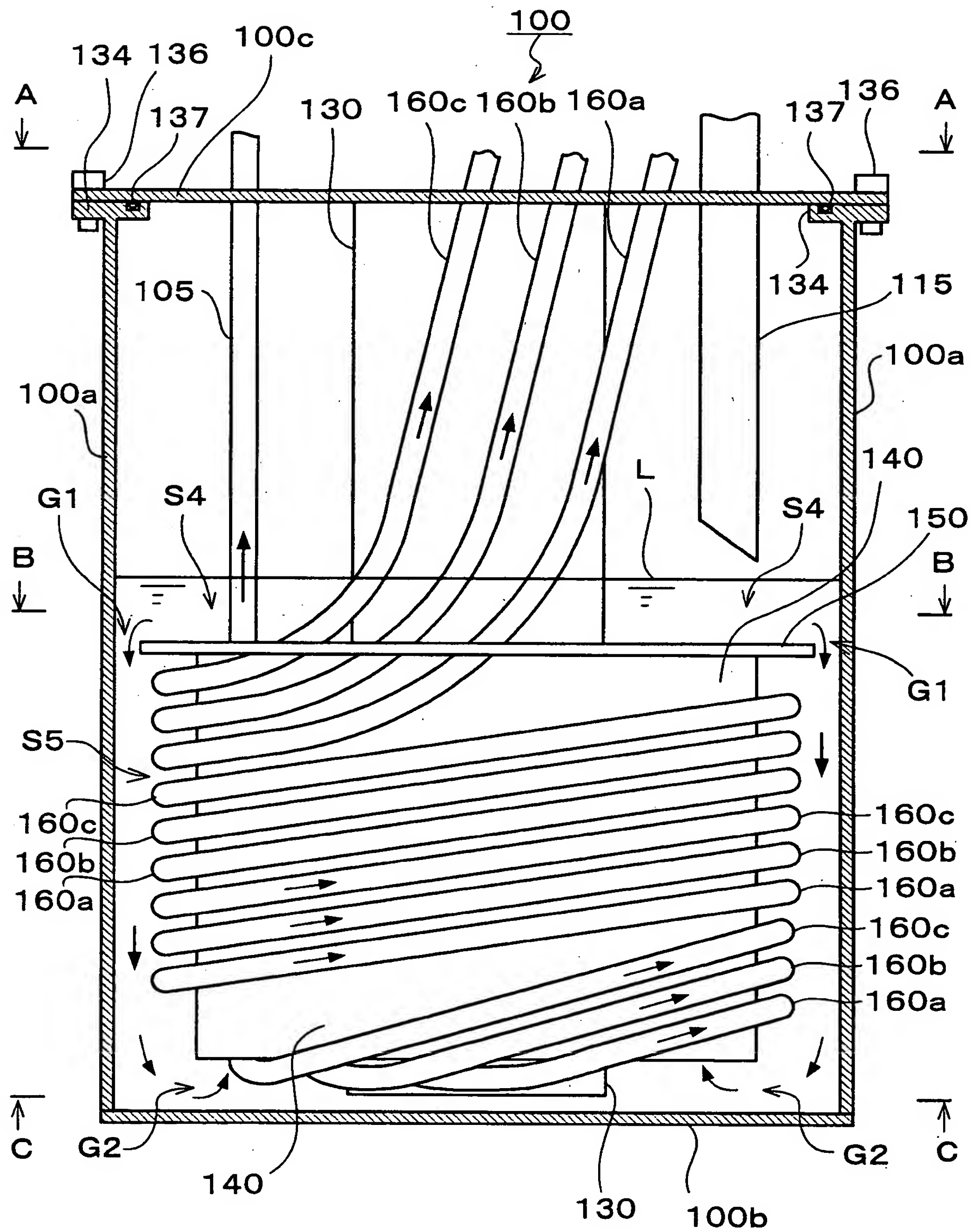
【図 3】



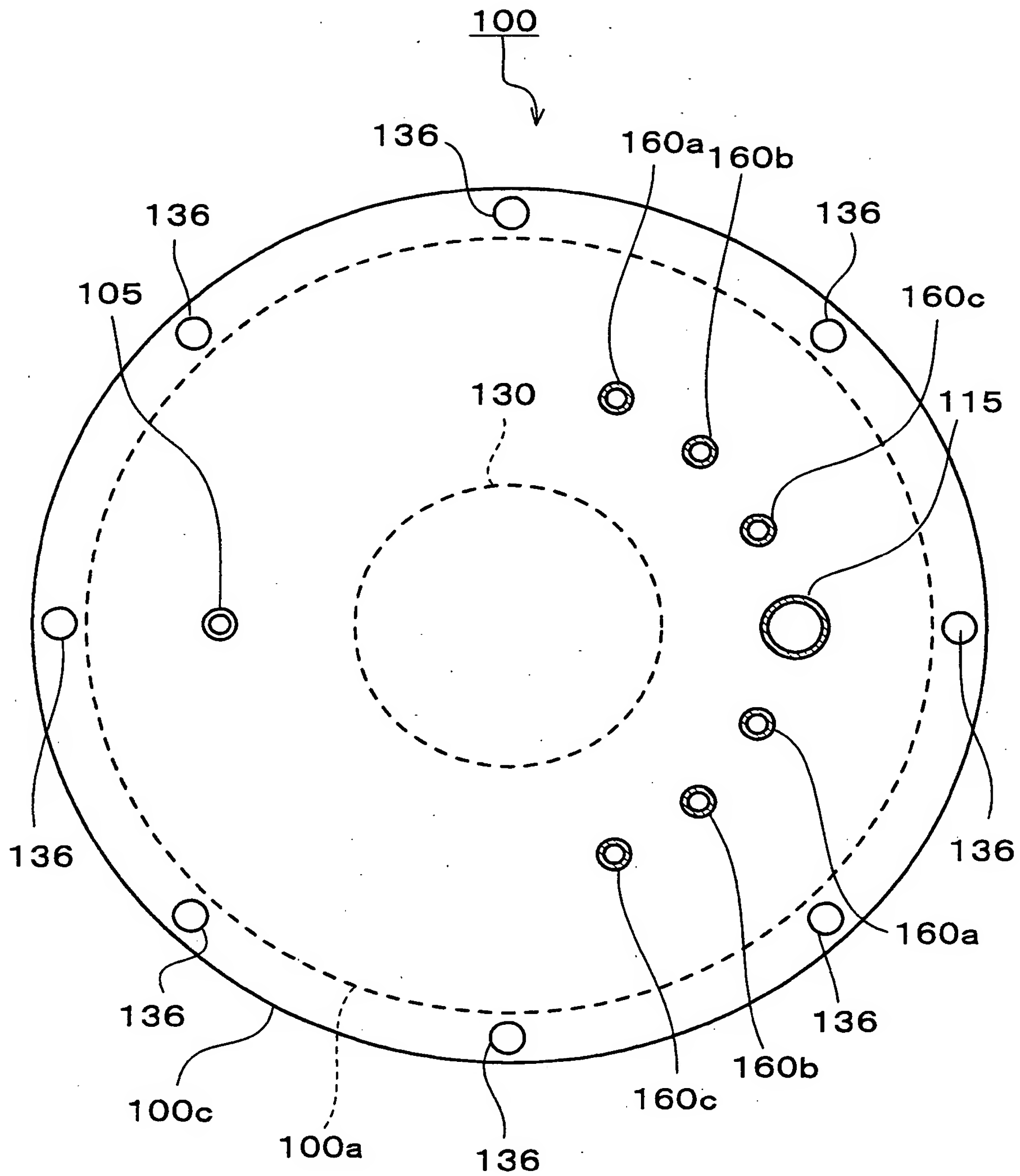
【図4】



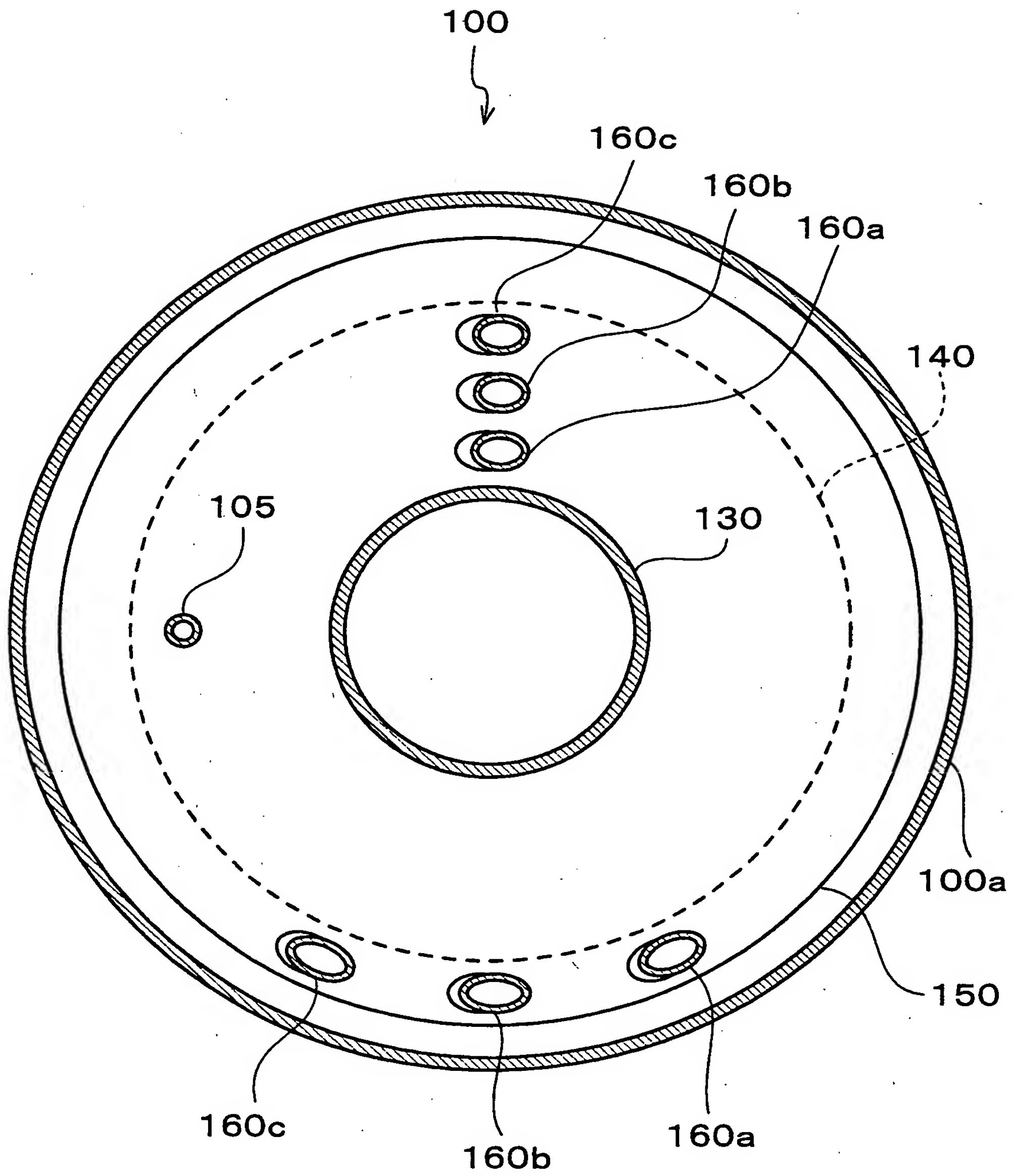
【图 5】



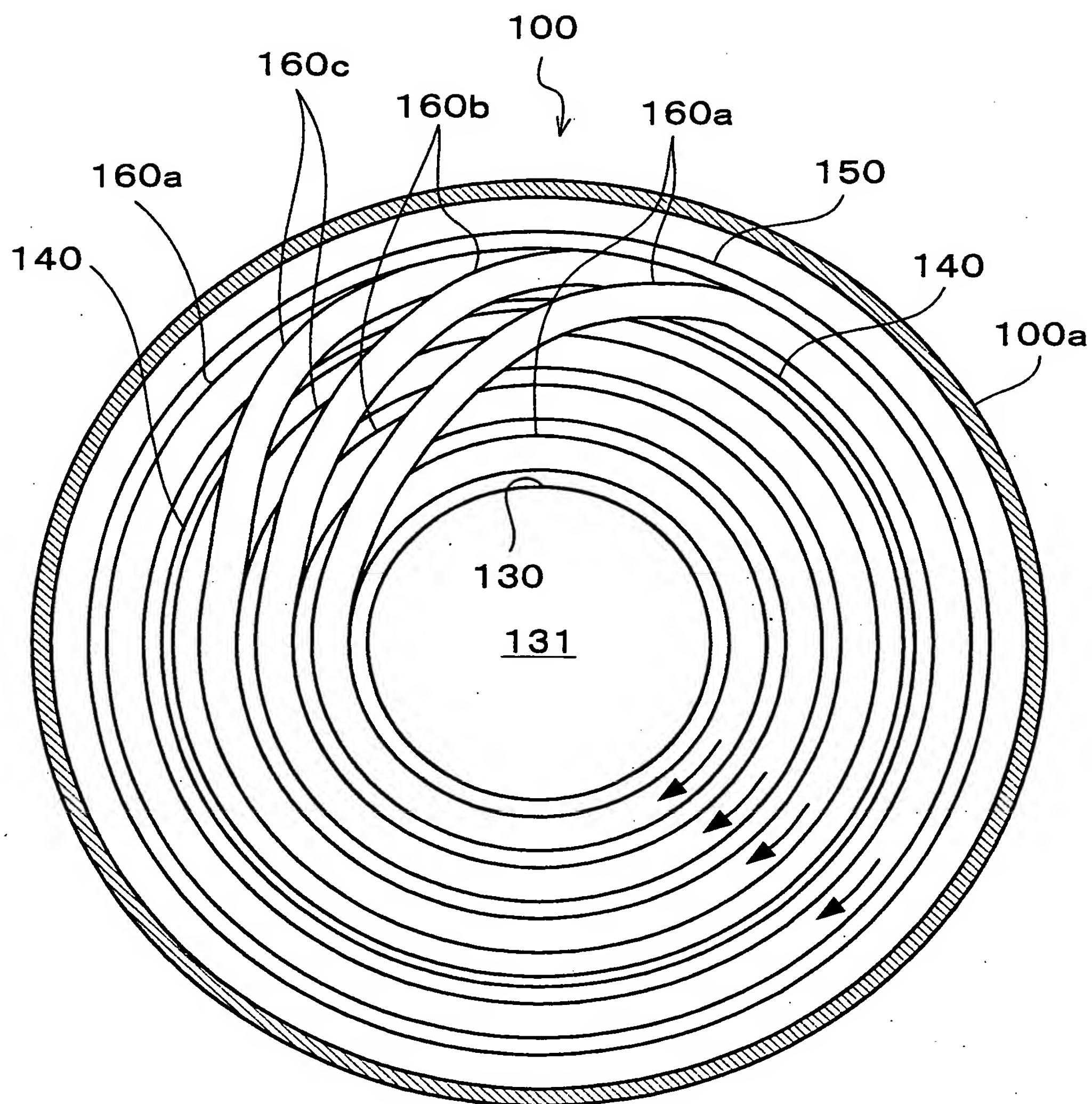
【図 6】



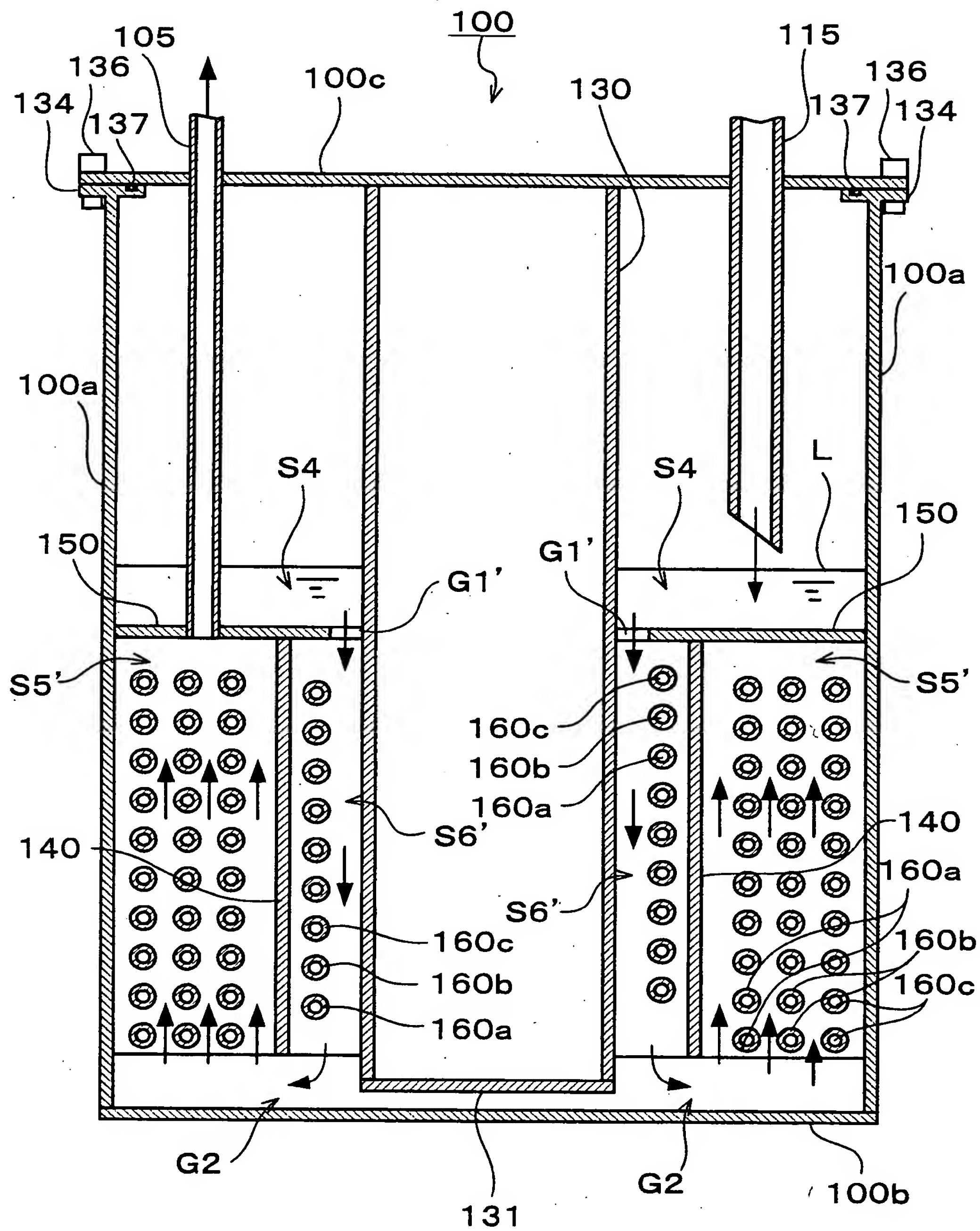
【図 7】



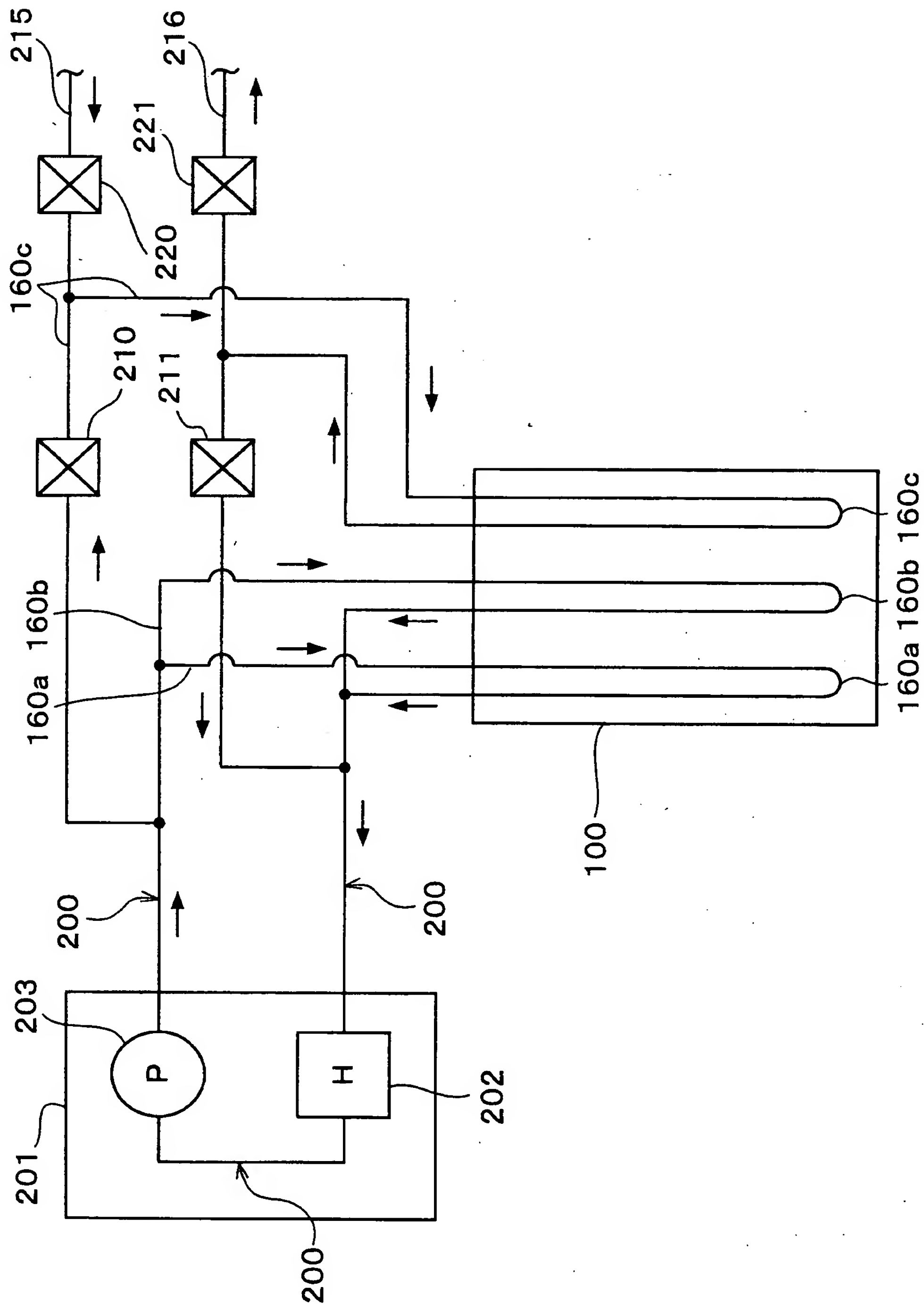
【図 8】



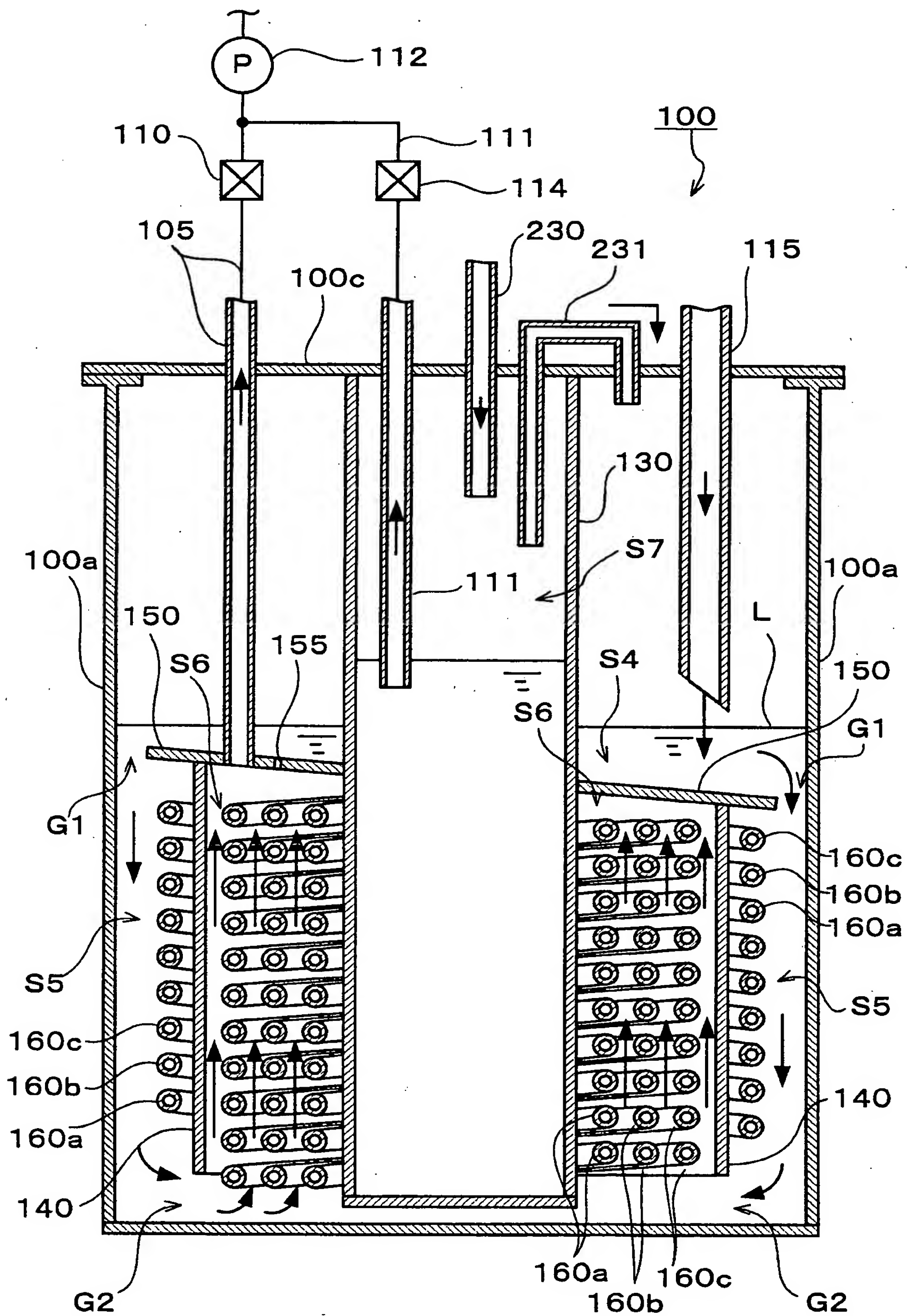
【图 9】



【図 1 0】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 タンク及び熱交換器に必要なスペースを小さくでき、かつ、低コストを実現できる処理液用タンク及び処理装置を提供する。

【解決手段】 所定の処理液を貯留する処理液用タンク 1 0 0 において、処理液用タンク 1 0 0 内に内筒 1 3 0 を備え、前記内筒 1 3 0 の外側に処理液を貯留し、前記処理液中に、熱媒を通す配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c を配置することとした。また、前記配管 1 6 0 a, 1 6 0 b, 1 6 0 c 内を通る熱媒の流れと、前記処理液の流れを、互いに逆方向にした。さらに、処理液用タンク 1 0 0 と、被処理体を処理する処理部と、前記処理液用タンクから前記処理部に処理液を供給する処理液供給ラインを備えることを特徴とする、処理装置とした。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂五丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社